

2/5/2 (Item 2 from file: 351)  
DIALOG(R) File 351:DERWENT WPI  
(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

008469346 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1990-356346/199048  
Related WPI Acc No: 1990-246822  
XRPX Acc No: N90-272169

**Telecommunications switching system - has multiple switch units, central connection device and control device for advancing connection between appearance**

Patent Assignee: AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH CO (AMTT ); AT & T CORP (AMTT )

Inventor: CLINE W K; JANOWIAK M M; NATHAN R; ARDON M T; NATHAN R A; ARDON M ; CLINE W; JANOWIAK M

Number of Countries: 009 Number of Patents: 009

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 399723	A	19901128	EP 90305269	A	19900516	199048 B
US 4972465	A	19901120	US 89356823	A	19890524	199049
US 4979164	A	19901218	US 89356802	A	19890524	199102
JP 3019598	A	19910128	JP 90132782	A	19900524	199110
CA 1319411	C	19930622	CA 614987	A	19890929	199330
EP 399723	A3	19930113	EP 90305269	A	19900516	199346
EP 399723	B1	19960911	EP 90305269	A	19900516	199641
DE 69028443	E	19961017	DE 628443	A	19900516	199647
			EP 90305269	A	19900516	
ES 2091792	T3	19961116	EP 90305269	A	19900516	199702

Priority Applications (No Type Date): US 89356823 A 19890524; US 89356802 A 19890524; US 89356807 A 19890524

Cited Patents: NoSR.Pub; 3.Jnl.Ref; DE 3609889; US 4602363

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
EP 399723	A				
					Designated States (Regional): DE ES FR GB IT NL
EP 399723	B1	E	26	H04Q-011/04	
					Designated States (Regional): DE ES FR GB IT NL
DE 69028443	E			H04Q-011/04	Based on patent EP 399723
ES 2091792	T3			H04Q-011/04	Based on patent EP 399723
CA 1319411	C			H04Q-003/06	

Abstract (Basic): EP 399723 A

Inter-switch unit trunks interconnect the switch units of a distributed switching system. When the central switch, which normally advances connections between the switch units is unavailable, connections between switch units are advanced by control units of the switch units over the inter-switch unit trunks. The inter-switch unit trunks comprise a connection arrangement which is an alternative to the central switch and, advantageously, trunk services such as scanning, are provided to the inter-switch unit trunks only when the central switch is not available for connections.

In one embodiment, the control unit of a first switch unit detects the unavailability of the central switch to advance connections and in response to a request for connection to destination line or trunk at a second switch unit transmits signaling information on a selected inter-switch unit trunk to the second switch unit. The second switch unit responds to the signaling information by completing a connection from the selected inter-switch unit trunk to the destination.

USE/ADVANTAGE - Avoids customer isolation. Improved reliability.

(37pp Dwg.No. 1/12)

Title Terms: TELECOMMUNICATION; SWITCH; SYSTEM; MULTIPLE; SWITCH; UNIT; CENTRAL; CONNECT; DEVICE; CONTROL; DEVICE; ADVANCE; CONNECT; APPEAR

Derwent Class: W01

International Patent Class (Main): H04Q-003/06; H04Q-011/04

International Patent Class (Additional): H04M-007/00; H04Q-003/54;  
H04Q-003/545; H04Q-003/58  
File Segment: EPI

2/5/3 (Item 1 from file: 347)  
DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03356698  
COMMUNICATION EXCHANGE SYSTEM

PUB. NO.: 03-019598 JP 3019598 A]  
PUBLISHED: January 28, 1991 (19910128)  
INVENTOR(s): UIRIAMU KIISU KURAIN  
MENAKEMU TSUA AADON  
MAIKERU MAAGARETSUTO JIYANOUIAKU  
RAMU NASAN  
APPLICANT(s): AMERICAN TELEPH & TELEGR CO <ATT> [195101] (A Non-Japanese  
Company or Corporation), US (United States of America)  
APPL. NO.: 02-132782 [JP 90132782]  
FILED: May 24, 1990 (19900524)  
PRIORITY: 7-356,802 [US 356802-1989], US (United States of America),  
May 24, 1989 (19890524)  
7-356,807 [US 356807-1989], US (United States of America),  
May 24, 1989 (19890524)  
7-356,823 [US 356823-1989], US (United States of America),  
May 24, 1989 (19890524)  
INTL CLASS: [5] H04Q-011/04; H04Q-003/545  
JAPIO CLASS: 44.4 (COMMUNICATION -- Telephone)

⑫ 公開特許公報(A)

平3-19598

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)1月28日

H 04 Q 11/04  
3/545

8843-5K  
8226-5K

H 04 Q 11/04

Z

審査請求 未請求 請求項の数 13 (全23頁)

⑭ 発明の名称 通信交換システム

⑮ 特 願 平2-132782

⑯ 出 願 平2(1990)5月24日

優先権主張 ⑰1989年5月24日 ⑱米国(US) ⑲356802

⑳ 発 明 者 ウィリアム キース アメリカ合衆国, 60540 イリノイ, ネイバービル, チバ  
クライン ウエイ ドライブ 1604

㉑ 発 明 者 メナケム ツア アー アメリカ合衆国, 60540 イリノイ, ネイバービル, ドン  
ドン ウッド トレイル 77エス430

㉒ 出 願 人 アメリカン テレフォ アメリカ合衆国, 10022 ニューヨーク, ニューヨーク,  
ン アンド テレグラ マディソン アヴェニュー 550  
フ カムパニー

㉓ 代 理 人 弁理士 三 俣 弘文 外1名  
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

通信交換システム

2. 特許請求の範囲

(1) 通信交換システムにおいて、このシステムが、複数の交換ユニットを備え、各交換ユニットが、複数の回線出現部と複数のトランク出現部とを備えて、中央接続手段に前記出現部を選択的に接続し、

前記中央接続手段が、前記複数の交換ユニットに接続され、これらの交換ユニットと協調して、前記交換ユニットの異なる交換ユニット上の前記出現部どうしの間の接続を推進するために、前記交換ユニットどうしを選択的に相互接続し、さらに

前記交換ユニットのうちの第1の交換ユニット上の前記出現部の第1の出現部を前記交換ユニットのうちの第2の交換ユニット上の前記出現部の第2の出現部に接続する代替構造が、

前記第1の交換ユニット上の前記トランク出現

部の所定の1つを前記第2の交換ユニット上の前記トランク出現部の所定の1つに接続する接続手段と、

前記中央接続手段が前記第1の交換ユニットと前記第2の交換ユニットとの相互接続に使用できない場合、前記第1の出現部と前記第2の出現部との間の接続を前記接続手段を介して推進する制御手段とを備えた、ことを特徴とする通信交換システム。

(2) 前記制御手段が、

前記第2の出現部を明示した呼信号情報を前記第1の出現部で受信する手段と、

前記呼信号情報に応じて、前記第2の出現部を明示したトランク信号情報を前記接続手段で送る手段とを備えた、ことを特徴とする請求項1記載の通信交換システム。

(3) 前記接続手段が、

前記第1の交換ユニット上の前記所定の1つのトランク出現部には第1のトランクによって接続され、前記第2の交換ユニット上の前記所定の1

つのトランク出現部は第2のトランクによって接続された追加の通信システムを備え、

この追加の通信システムが、前記トランク信号情報に応じて、前記第1のトランクと前記第2のトランクとを接続する、ことを特徴とする請求項2記載の通信交換システム。

(4) 前記第2の交換ユニットが、

前記接続手段において受信された前記トランク信号情報に応じて、前記第2の出現部を前記接続手段に接続する手段を備えた、ことを特徴とする請求項2記載の通信交換システム。

(5) 前記第1の交換ユニットが、

前記呼信号情報に応じて、前記第1の出現部を前記接続手段に接続する手段を備えた、ことを特徴とする請求項4記載の通信交換システム。

(6) 前記第1の交換ユニットと前記第2の交換ユニットとの間の接続を推進するためには前記中央接続手段が使用不能であることを検出する検出手段と、

前記検出手段が、前記第1の交換ユニットと前

2の交換ユニット上の第2の出現部に接続する代替構造が、

前記第1の交換ユニット上の前記トランク出現部の1つを前記第2の交換ユニット上の前記トランク出現部の1つに接続している交換ユニット間トランク手段と、

前記第1の交換ユニットと前記第2の交換ユニットとの間の接続に前記代替構造を使用することを決定する決定手段と、

前記第1の交換ユニットにおいて、この第1の交換ユニットが受信した前記第2の出現部を明示した呼信号情報と前記決定手段とにตอบสนองして、前記第1の出現部を前記交換ユニット間トランク手段に接続する第1の接続手段と、

前記第2の交換ユニットにおいて、前記交換ユニット間トランク手段を前記第2の出現部に接続する第2の接続手段とを備えた、ことを特徴とする通信交換システム。

(8) 前記通信交換システムが、

前記第1の交換ユニットにおいて、前記第2の

記第2の交換ユニットとの接続に前記中央接続手段を使用できないことを検出すると、この検出手段にตอบสนองして、前記第1の交換ユニット上の前記所定の1つの出現部および前記第2の交換ユニット上の前記所定の1つの出現部においてトランク・サービスを与える手段とを備えた、ことを特徴とする請求項1記載の通信交換システム。

(7) 通信交換システムにおいて、このシステムが、複数の交換ユニットを備え、各交換ユニットが、複数の回線出現部と複数のトランク出現部とを備えて、中央接続手段に前記出現部を選択的に接続し、

前記中央接続手段が、前記複数の交換ユニットに接続され、これらの交換ユニットと協調して、前記交換ユニットの異なる交換ユニット上の前記出現部どうしの間の接続を推進するために、前記交換ユニットどうしを選択的に相互接続し、さらに

前記交換ユニットのうちの第1の交換ユニット上の第1の出現部を前記交換ユニットのうちの第

出現部を明示したトランク信号情報を前記交換ユニット間トランク手段で送る手段を備え、さらに前記第2の接続手段が、

前記交換ユニット間トランク手段において受信した前記トランク信号情報に応じて、前記交換ユニット間トランク手段を前記第2の出現部に接続する手段を備えた、ことを特徴とする請求項7記載の通信交換システム。

(9) 前記交換ユニット間トランク手段が、

前記第1の交換ユニット上の前記1つのトランク出現部に第1のトランクによって接続され、さらに前記第2の交換ユニット上の前記1つのトランク出現部に第2のトランクによって接続された追加の通信交換システムを備え、

この追加の通信交換システムが、前記トランク信号情報に応じて、前記第1のトランクと前記第2のトランクとを接続する、ことを特徴とする請求項8記載の通信交換システム。

(10) 通信交換システムにおいて、このシステムが、複数の交換ユニットを備え、各交換ユニッ

トが、複数の回線出現部と複数のトランク出現部とを備えて、中央接続手段に前記出現部を選択的に接続し、

前記中央接続手段が、前記複数の交換ユニットに接続され、これらの交換ユニットと協調して、前記交換ユニットの異なる交換ユニット上の前記出現部どうしの間の接続を推進するために、前記交換ユニットどうしを選択的に相互接続し、さらに

前記交換ユニットのうちの第1の交換ユニット上の第1の出現部と前記交換ユニットのうちの第2の交換ユニット上の第2の出現部との間の接続を推進するために、前記交換ユニットどうしを選択的に相互接続するための代替構造が、

前記第1の交換ユニット上の前記トランク出現部の1つを前記交換ユニットのうちの第3の交換ユニット上の前記トランク出現部の1つに接続する第1の交換ユニット間トランク手段と、

前記第3の交換ユニット上の前記トランク出現部の別な1つを前記第2の交換ユニット上のトラ

ンク出現部に接続する第2の交換ユニット間トランク手段と、

前記第3の交換ユニットにおいて、この第3の交換ユニット上の前記1つの出現部を前記第3の交換ユニット上の前記別な1つの出現部に接続する手段とを備えた、ことを特徴とする通信交換システム。

(11) 前記第1の交換ユニットにおいて、前記第1の出現部を前記第1の交換ユニット間トランク手段に接続する手段と、

前記第2の交換ユニットにおいて、前記第2の出現部を前記第2の交換ユニット間トランク手段に接続する手段とを備えた、ことを特徴とする請求項10記載の通信交換システム。

(12) 通信交換システムにおいて、このシステムが、複数の交換ユニットを備え、各交換ユニットが、複数の回線出現部と複数のトランク出現部とを備えて、中央接続手段に前記出現部を選択的に接続し、

前記中央接続手段が、前記複数の交換ユニット

に接続され、これらの交換ユニットと協調して、前記交換ユニットの異なる交換ユニット上の前記出現部どうしの間の接続を推進するために、前記交換ユニットどうしを選択的に相互接続し、

前記システムが、

前記交換ユニットの第1の交換ユニット上の第1の出現部において、前記交換ユニットの第2の交換ユニット上の第2の出現部を特定する第1の呼信号情報を受信する手段をさらに備え、さらに、

前記交換ユニットの第1の交換ユニット上の第1の出現部を前記交換ユニットの第2の交換ユニット上の第2の出現部に接続する代替構造が、

前記第1の交換ユニット上の前記トランク出現部の1つを前記交換ユニットのうちの第3の交換ユニット上の前記トランク出現部の1つに接続する第1の交換ユニット間トランク手段と、

前記第3の交換ユニット上の前記トランク出現部の別な1つを前記第2の交換ユニット上のトランク出現部に接続する第2の交換ユニット間トランク手段と、

前記第1の交換ユニットにおいて、前記第1の呼信号情報に応じて、前記第1の出現部を前記第1の交換ユニット間トランク手段に接続する接続手段と、

前記第1の交換ユニットにおいて、前記第2の出現部を明示した第2の呼信号情報を前記第1の交換ユニット間トランク手段で送る信号手段と、

前記第3の交換ユニットにおいて、前記第2の呼信号情報に応じて、前記第1および前記第2の交換ユニット間トランク手段を接続する接続手段と、

前記第3の交換ユニットにおいて、前記第2の出現部を特定する第3の呼信号情報を前記第2の交換ユニット間トランク手段で送る信号手段と、

前記第2の交換ユニットにおいて、前記第2の交換ユニット間トランクを前記第2の出現部に接続する手段とを備えた、ことを特徴とする通信交換システム。

(13) 通信交換システムにおいて、このシステムが、複数の交換ユニットを備え、

各交換ユニットが、複数の回線出現部と、複数の第1のトランク出現部と、複数の第2のトランク出現部と、前記複数の第1のトランク出現部にトランク・サービスを与える複数の手段とを備えて、中央接続手段に前記出現部を選択的に接続し、

前記中央接続手段が、前記複数の交換ユニットに接続され、これらの交換ユニットと協調して、前記交換ユニットの異なる交換ユニット上の前記出現部どうしの間の接続を推進するために、前記交換ユニットどうしを選択的に相互接続し、さらに

前記交換ユニットのうちの第1の交換ユニット上の前記出現部の第1の出現部を前記交換ユニットのうちの第2の交換ユニット上の前記出現部の第2の出現部に接続する代替構造が、

前記第1の交換ユニットにある前記第2のトランク出現部の所定の1つを前記第2の交換ユニットにある前記第2のトランク出現部の所定の1つに接続する手段と、

前記第1の交換ユニットと前記第2の交換ユニ

する装置に関する。

〔従来の技術〕

市内交換システムは、その交換システムに接続された利用者回線と他の交換システムへのトランクとの間で始発する呼および終端する呼の処理を行う。ほとんどの利用者回線は、1つの市内交換システムにしか接続されていないので、利用者が通信サービスを利用できるかどうかは、その市内交換システムの連続稼働性に掛かっている。

前記のような交換システムは、事故に際して信頼できるサービスを継続できるように設計・構築されている。信頼性を実現するために、システムの比較的重要な部分に同一の装置を二重に装備しているものもある。故障箇所が検出された場合、代替部分がサービスを行い、故障部分が取り除かれる。注意を払えば、故障部分に対する代替部分の置き換えを、利用者へのサービスが途絶えないように、行うことができる。

分散交換システムは、利用者回線と各ユニットの周辺側のトランクとのインタフェースをとると

ットとの間の接続を推進するためには前記中央接続手段が使用不能であることを検出する検出手段と、

前記検出手段が、前記第1の交換ユニットと前記第2の交換ユニットとの接続に前記中央接続手段を使用できないことを検出すると、この検出手段に応答して、前記複数の第2のトランク出現部にトランク・サービスを与える手段と

前記中央接続手段が前記第1の交換ユニットと前記第2の交換ユニットとの相互接続に使用できない場合、前記第1の出現部と前記第2の出現部との間の接続を前記接続手段を介して推進する制御手段とを備えた、ことを特徴とする通信交換システム。

### 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、電気通信交換システムにおける利用者の情報の通信に関し、さらに詳細には、中央段の交換装置が接続に利用できない場合に、トランクを介してその交換システムの部分どうしを接続

ともに、そのユニットの反対側の中央交換装置ともインタフェースをとる複数の交換ユニットからなる。別々の交換ユニットに接続された利用者間、またはトランク間、または利用者とトランクとの間の呼は、中央交換機を介して接続される。二重構造分布交換システムは、二重構造をなす中央交換機の対によって切り替えられる形で接続された複数の二重構造交換ユニットからなる。故障の際には、代替の交換ユニットが故障したものにとって代わり、中央交換機が故障すると、代替の中央交換機が代わりを務める。この構成は、二重構造対の一方のユニットだけが通常の故障を受けた場合、システムにサービスを与える点で優れている。

交換局の火災などの災害であれば、通常でない壊滅的な故障となり、二重構造対の両方のユニットが破損することになる。故障中のユニットに代わる代替構造がなければ、そのシステムは、呼を成立させることができない。例えば、中央交換機の両方のユニットが故障すると、1つの交換ユニット接続された利用者は、そのシステムの他のす

すべての交換ユニットは、接続された回線およびトランクから隔離される。同交換システム側の多くの利用者に連絡できないだけでなく、通常であれば他の交換ユニットのトランクを介して連絡される他の交換システムへの利用者によるアクセスも失われる。このように利用者が隔離されることは、実質的なサービス上の制限であり、災害後の障害の回復に長い時間を要すればさらに深刻となる。

この加入者の隔離の問題は、中央交換機を破壊する災害を背景として起こるのであるが、利用者が実質的に隔離されることは、それほど壊滅的な状況でなくても起こり得る。例えば、分布交換システムの交換ユニットは、通信リンクによって中央交換機に接続されているが、交換ユニットと中央交換機の間の通信リンクが、完全に故障すると、それらのリンクが接続された交換ユニットの利用者は、中央交換機が完全に故障したときのように隔離される。

従って、分布交換システムにおける交換ユニットどうしの接続を常とする中央交換装置が、ある

は、呼のあて先を明示する情報も含まれる。交換ユニットは、別の交換ユニットにある呼のあて先を明示する情報を回線、即ちトランクにおいて受信すると、その信号情報を呼あて先の交換ユニットに交換ユニット間トランクを介して渡し、その呼を送る。元の呼信号情報を受信する交換ユニットは、その信号が受信される回線またはトランクを交換ユニット間トランクに接続し、あて先の交換ユニットは、交換ユニット間トランクの信号に応じて、その交換ユニット間トランクに呼のあて先を接続する。

分布交換システムの構築に2つ以上の交換ユニットを用いる場合、交換ユニット間トランクの選択的な相互接続に交換ユニットを1つ用いると、代替りの通信路を与えるために必要な交換ユニット間トランクの数を減らすことができる。1つの実施例では、第1と第2の交換ユニットの間の代替りの通信路は、介在する第3の交換ユニットによって直列に接続された2つの交換ユニット間トランクを介して形成される。第1の交換ユニット

交換ユニットどうしの間で接続できなくなった場合、交換ユニット間の接続を与えることによって利用者の隔離を回避する装置が、当分野では必要である。

#### 〔発明の概要〕

この必要性は本発明によって満たされる。本発明においては、交換ユニット間トランクによって分布交換システムの交換ユニットが相互に接続され、中央交換機は、交換ユニット間の接続を通常促進するが、この中央交換機が使用できない場合、交換ユニット間の接続は、それらの交換ユニットの制御ユニットによって交換ユニット間トランクを介して推進される。中央交換機の代わりとして交換ユニット間トランクを使用することにより、主要な交換局の火災などの大きな障害の期間中に加入者の孤立が避けられる。

交換ユニット間トランクを接続の推進に使用した場合、このトランクは、代替の通信路の確立を調整するために必要な交換ユニット間の信号の伝達にも使用されるので好都合である。この信号に

が、介在する交換ユニットに対して最初の交換ユニット間トランクを選択して、それに信号情報を送る。介在する交換ユニットは、その信号情報に応じて、2つめの交換ユニット間トランクを選択し、その2つめの交換ユニット間トランクを介して第2の(あて先)交換ユニットに接続を進める。次に、介在する交換ユニットが、第1の交換ユニット間トランクと第2の交換ユニット間トランクとの間の接続を完了して、第1の交換ユニットおよび第2の交換ユニットが相互接続される。

分布交換システムの交換ユニット間に代替りの通信路を与える方法も、前記の実施例において説明する。例えば、第1の交換ユニットは、呼のあて先の出現部を明示する信号情報を受信すると、前に記憶された状態情報に基づいて、中央の接続装置をその接続に利用できないと判断する。その呼信号情報から、第1の交換ユニットが、第2の交換ユニットへの第1の交換ユニット間トランクを特定すると、次に、呼あて先を明示する呼信号情報が、第1の交換ユニット間トランクから第2

の交換ユニットに送られる。第2の交換ユニットは、受信した信号情報から呼のあて先を特定し、あて先の出現部と交換ユニット間トランクとの間の接続を完了する。または、第2の交換ユニットは、前記のようにする代わりに、第1の交換ユニット・トランク上の呼信号情報から、第3の交換ユニットへの第2の交換ユニット間トランクを特定する。そして、接続を進めるために、信号情報が、第2の交換ユニット間トランクに送られる。

各交換ユニットは、中央交換機に関係付けられた中央制御装置と協力して接続の推進に対する中央交換機の利用可能性を判断する制御ユニットを備えている。制御ユニットは、中央制御装置からメッセージを所定の期間に受信できない場合、中央交換機が利用不可能であると認識し、関係付けられたメモリに中央交換機利用不能の状態情報を格納する。制御ユニットは、この格納された状態情報を用いて、交換ユニット間トランクを接続の推進に使用するべき時を判断する。

ほとんど使用されない局間トランクを常にサー

ビスする負担を軽減する実施例も、説明する。この実施例の最初のものでは、局間トランクが、市外局などの第2の電気通信局に対し第1のトランクと第2のトランクからなる、第1と第2のトランクは、通常、市外電話サービスを提供するために、市外局と共に使用される。しかし、中央の接続装置が故障した場合のように、局間トランクが必要な場合、市外局は、交換ユニット間の通信路を与えるのに使用される第1と第2のトランクを接続する。

同じように交換ユニット間に代わりの通信路を与える負担を軽減する実施例では、交換ユニット間トランクが、交換ユニットの間で接続されているが、通常は、それらにトランク・サービスは与えられない。中央接続装置が、交換ユニット間に接続を与えるのに使用できないと判断された場合、それらの交換ユニットは、通常はサービスされない局間トランクにトランク・サービスの提供を開始し、それらのトランクを用いて異なる交換ユニット間の接続を推進する。

#### 〔実施例〕

第1図の時分割交換システムは、加入者装置23～26のような加入者の装置およびトランク43～46のようなトランクを相互接続するために使用され、64個の入力端子と64個の出力端子を有する時間共有空間分割交換機からなる時分割多重交換機10を備えている。また、複数のタイム・スロット交換ユニットを備えており、典型的なタイム・スロット交換ユニット11および12を具体的に示す。各タイム・スロット交換ユニット11および12は、双方向タイム・スロット交換機を備え、時分割多重交換機10の2つの入力端子および2つの出力端子に接続されている。第1図において、タイム・スロット交換ユニット11は、時分割多重交換機10の2つの入力端子には時分割多重線13および14を介して接続され、2つの出力端子には時分割多重線15および16を介して接続されている。

以下の説明において、時分割多重交換機10の入力端子および出力端子は、入出力端子対と称す

る。この用語を用いるのは、所与の入出力端子対の入力端子に対するデータ・ワードの出所が、その対の出力端子からのデータ・ワードの行き先でもあるからである。第1図に示すように、入出力端子対P1は、時分割多重線13および15に結合されている。時分割多重線13～16の各々は、時間的に区切られた256チャンネルからそれぞれなる125マイクロ秒のフレームとしてデジタル情報を伝達する。従って、各タイム・スロット交換ユニットは、125マイクロ秒ごとに512チャンネルまでのデジタル情報を送受信する。

各タイム・スロット交換ユニットは、制御ユニットと1対1に結合されていて、制御ユニット17はタイム・スロット交換ユニット11に結合され、制御ユニット18はタイム・スロット交換ユニット12に結合されている。さらに、タイム・スロット交換ユニットは、個々の時分割多重線を介して複数の周辺ユニットに接続されている。周辺ユニットのうち回線ユニット19～22およびトランク・ユニット39～42を第1図に示す。



ここでは、タイム・スロット交換ユニット、それが結合された制御ユニットおよび周辺ユニットを一括して交換モジュールと称し、第1図において交換モジュール201および202として表す。回線ユニット19および20、ならびにトランク・ユニット39および40は、交換モジュール201のタイム・スロット交換ユニット11に接続され、回線ユニット21および22ならびにトランクユニット41および42は、交換モジュール202のタイム・スロット交換ユニット12に接続されている。各回線ユニットは、多数の加入者装置に接続されているが、そのうち、加入者装置23～26を示す。各タイム・スロット交換ユニットに結合される回線ユニットの正確な数、および各回線ユニットに結合される加入者装置の正確な数は、サービスを受ける加入者数および加入者の通話率によって決定される。各回線ユニットは、複数の加入者装置、例えば加入者装置23～26からの周知の型のアナログ・ループを終端し、アナログ・音声信号を含む呼の情報をデジタル・デ

加入者装置、回線／トランク・ユニット、およびタイム・スロット交換ユニットの関係は、このように相互に接続された入力グループの各々に対し、ほぼ同じである。従って、以下の説明が、加入者装置23、回線ユニット19、およびタイム・スロット交換ユニット11（交換モジュール201）に直接関係する限り、同様のユニットの他のすべてのグループに対する関係も表す。さらに、トランク、トランク・ユニット、タイム・スロット交換ユニットの間には類似関係が存在する。回線ユニット19は、各加入者装置に接続された回線を走査して、サービスの要求を検出する。この要求が検出された場合、回線ユニット19は、その要求と要求中の加入者装置の識別情報を示すメッセージを制御ユニット17に送る。このメッセージは、通信路27を介して制御ユニット17に送られる。制御ユニット17は、要求されたサービス、要求中の加入者装置の識別情報、および利用可能な設備に基づいて必要な変換を行い、加入者装置23からタイム・スロット交換ユニット1

ータ・ワード交換し、関係付けられたタイム・スロット交換ユニットに送る。さらに、各回線ユニットは、加入者装置からのサービス要求を検出し、それらの加入者装置に対しある信号情報を発生する。音声サンプルが取り出されてコード化される特定の加入者装置、およびその結果得られるコードを回線ユニットとそれに結合されたタイム・スロット交換ユニットとの間で伝送するために使用される特定の時分割多重チャンネルは、その結合されているタイム・スロット交換ユニットの制御ユニットによって決定される。

トランク・ユニット、例えば30および40は、トランクの捕捉の検出および他のシステムとのトランク信号の送受信など、トランクに対して類似の機能を果たす。トランクは、アナログ型またはデジタル型の何れでも良い。デジタル・トランクの一例は、ジェイ・エイチ・グリーン(J.H.Green)他による米国特許第4,059,731号に開示されたT1搬送波システムであり、この場合、24の別個の通信チャンネルが多重化されている。

1に情報を送るために回線ユニット19とタイム・スロット交換ユニット11との間で複数の時分割チャンネルの内の何れを使用するべきかを明示したメッセージを通信路27を介して回線ユニット19に送る。回線ユニット19は、このメッセージに基づいて、加入者装置23からのアナログ情報をデジタル・データ・ワードにコード化し、結果のデータ・ワードを割り当てられたチャンネルで送る。第3図は、本システムにおいて使用されるデジタル・データ・ワードのフォーマットを表す。このフォーマットには、8ビットのデータ部分および7ビットの信号部分が含まれる。また、回線ユニット19は、加入者装置23に関係付けられた加入者ループの開回路／閉回路、即ちDC状態の表示を、割り当てられたチャンネルのAと記された（ビットAの）信号ビット位置に入れて送る。

回線ユニット19とタイム・スロット交換ユニット11との間の時分割チャンネルが、与えられた加入者装置に割り当てられた後、制御ユニット

17は、割り当てられたチャンネルで送られる情報を標準化することによって、加入者装置からの信号情報を検出する。この標準化動作は、通信路28によって行われる。制御ユニット17は、加入者チャンネルからの信号情報、ならびに制御ユニット18および中央制御ユニット30などの他の制御ユニットからの制御メッセージに応じて、タイム・スロット交換ユニット11のタイム・スロット交換機能を制御する。

トランク、例えば43および44は、システムの初期化時にタイム・スロット交換ユニットへの時分割チャンネルが割り当てられるので、トランク動作の開始時（発信時）にはチャンネルの割り当てを必要としない。トランク、例えば、実施例の39および40は、トランクの捕捉などのトランク信号を検出し、予め割り当てられたチャンネルのビットAにこの信号を表す。MFトーンなどの帯域内周波信号は、割り当てられたチャンネルのPCMデータ部分によって端末タイム・スロット交換ユニットに伝達される。制御ユニット17

交換機10は、制御メモリ29に格納されたタイム・スロット制御情報に従って、64個の入力端子の任意の端子で受信したデータ・ワードを64個の出力端子の任意の端子に接続することができる。時分割多重交換機10による接続の構成パターンは、256タイム・スロット毎に繰り返す。各タイム・スロットは、1から256までの数で表されたあて先に割り当てられる。従って、最初のタイム・スロットTS1の期間中に、時分割多重線13上のチャンネル(1)における情報が、時分割多重交換機10によって、出力端子P64に切り替えられ、また一方では、次のタイム・スロットTS2の期間中に、時分割多重線13上の次のチャンネル(2)が、出力端子P57に切り替えられることもある。タイム・スロット制御情報は、17や18など種々の制御ユニットから得た制御メッセージからこの制御情報を生成する中央制御装置30によって、制御メモリ29に書き込まれる。

中央制御装置30および制御ユニット17および18は、タイム・スロット交換ユニットと時分

割多重交換機10とを介してトランク信号を検出する。

前記のように、タイム・スロット交換ユニットと時分割多重交換機10との間の各時分割多重線は、それぞれが125マイクロ秒のフレームからなる256チャンネルを有する。これらのチャンネルが、発生した順番に1から256までの数で表したあて先に割り当てられる。このチャンネルの順番は、所与のチャンネルが125マイクロ秒毎に利用できるように繰り返される。タイム・スロット交換関数は、回線ユニットおよびトランク・ユニットから受信されたデータ・ワードを得て、制御ユニット17および18の制御の下でタイム・スロット交換ユニットと時分割多重交換機10との間の時分割多重線上のチャンネルに前記のデータ・ワードを置く。

125マイクロ秒の各フレームは、256タイム・スロットからなるが、繰り返し発生するのフレーム期間中に、時分割多重交換機10が動作する。各タイム・スロットの期間中、時分割多重交

割多重交換機10との間の例えば13~16の時分割多重線の制御チャンネルと呼ばれる選択されたチャンネルを利用して制御メッセージを交換する。それぞれの制御メッセージは、複数の制御ワードからなり、各制御チャンネルは、256個の時分割チャンネルのフレーム毎に1つの制御ワードを送ることができる。所与の入出力端子対に関係付けられた2つの時分割多重線の同じチャンネルが、制御チャンネルとして予め定義される。さらに、所与のチャンネルは、時分割多重線の1つの対に限り制御チャンネルとして使用される。例えば、チャンネル1が、時分割多重線13とそれに関係付けられた時分割多重線15において制御チャンネルとして使用されると、他の時分割多重線は、何れもチャンネル1を制御チャンネルとしては使用しない。制御チャンネルとして同一のあて先番号を有する各タイム・スロットにおいて、時分割多重交換機10は、その制御チャンネルを占めるデータ・ワードを出力端子P64に接続し、かつ入力端子P64を前記の制御チャンネルに関

係付けられた出力端子に接続する。

チャネル1が、時分割多重線13および15の制御チャネルであり、かつチャネル2が、時分割多重線14および16の制御チャネルである場合の実施例を以下に示す。タイム・スロットTS1において、接続の中でもとりわけ、時分割多重線13のチャネル1における制御ワードが出力端子P64に接続されること、および入力端子P64のチャネル1における制御ワードが時分割多重線15に接続されることが、制御メモリ29からの情報によって明示される。同様に、タイム・スロットTS2において、時分割多重線14のチャネル2における制御ワードが出力端子P64に接続されること、および入力端子P64のチャネル2における制御ワードが時分割多重線16に接続されることが、制御メモリ29からの情報によって明示される。このように動作している場合、出力端子P64は、同じあて先番号を有するチャネルで時分割多重交換機10に送られた制御ワードを、端末交換機10からそのチャネルですべて受信す

前記のように動作している場合、タイム・スロット交換ユニット11は、繰り返す制御チャネルの期間中に、タイム・スロット交換ユニット12を表すあて先部分を有する制御メッセージを形成するように制御ワードを送ることにより、タイム・スロット交換ユニット12に制御メッセージを送る。制御配分ユニット31は、制御ワードを蓄積し、あて先部分を解釈し、さらに、タイム・スロット交換ユニット12に関係付けられた制御チャネルと同じあて先番号を有するチャネル期間中に、そのメッセージを入力端子P64に再び送る。

制御メッセージのあて先部分に中央制御装置30を定義することによって、制御メッセージを中央制御装置30に送ることも可能である。このようにした場合、制御配分ユニット31は、そのメッセージを時分割多重交換機10に送り返す代わりに、通信リンク32を介して中央制御装置30に送る。同様に、メッセージは、中央制御装置30からタイム・スロット交換ユニットのうちの1つに送ることも可能である。これを行うには、特

る。さらに、制御チャネルは、それらが関係付けられた制御チャネルと同じあて先番号を有するタイム・スロットの期間中、入力端子P64からデータ・ワードを受信するように接続される。出力端子P64に切り替えられた制御ワードは、その制御チャネルに関係付けられた場所にそれらを一時的に格納する制御配分ユニット31に送られる。制御チャネルを制御配分ユニット31における格納場所に関係付けることによって、格納された情報の出所が定義される。

タイム・スロット交換ユニットからの各制御メッセージは、あて先部分と信号情報部分とから成る。あて先部分によって、その制御メッセージの信号部分の予定のあて先が一義的に定義される。制御配分ユニット31は、各制御メッセージのあて先部分を解釈して制御メッセージの正しいあて先を判断し、そのメッセージを、あて先ユニットに関係付けられた制御チャネルと同じあて先番号を有するチャネルで、時分割多重交換機10の入力端子P64に再び送る。

定のタイム・スロット交換ユニットを明示するあて先部分を有する制御メッセージを制御配分ユニット31に送ればよい。また、通信リンク32を利用して、これを行うことも可能である。第1図に示したシステムの動作は、前記のビューシャー(Beuscher)他の米国特許第4,322,843号に詳細に説明されている。

制御ユニット、例えば17および18、および中央制御装置30の間で交換される制御メッセージは、呼の成立を進めたり、交換システムとその構成要素の状態を決定するために使用される。通常の呼処理には、1つの交換モジュールにおける店呼、例えば回線ユニット19からの信号情報の受信、到来中の呼を明示する制御メッセージを受信中の交換モジュールから中央制御装置30に送信すること、および呼を成立させるために使用する時分割多重交換機10を通る通信路を明示する制御メッセージを受信予定の呼のあて先の交換モジュールに送ることが、含まれる。次に、関係する交換モジュールは、適当な回線またはトランク

を明示された時分割多重交換機10通信路に接続する。呼接続制御メッセージの交換は、関係する交換モジュールおよび中央制御装置30の動作を調整するが、使用するべき時分割多重交換機10通信路に対する中央制御装置による判断に依存する。

通常の呼接続の相互作用的性質のため、制御ユニットおよび中央制御装置30の状態を知るとは、各制御ユニットにとって重要である。各制御ユニット、例えば17および18は、通信検査制御メッセージを中央制御装置30に周期的に送り、中央制御装置30は、その発信元の制御ユニットに予測可能な応答メッセージで応答する。制御ユニットが、中央制御装置30から適切な応答メッセージを受信しなかった場合、制御ユニットは、中央制御装置30か、またはそれに至る時分割多重交換機通信リンクの何れかが故障であるとみなし、制御ユニットの状態を独立モードに変更する。独立モードにおいては、制御ユニットは、中央制御装置30からの補助も、時分割多重交換機10

を通る通信リンクなしに刺激を入力するように反応する。各制御ユニットは、その制御ユニットが独立モードであることを示すように記された場所を含むメモリ57(第2図)を備えている。

中央制御装置30は、各制御ユニット、例えば17から所定の周期で通信検査メッセージが送られることを期待している。中央制御装置30は、そのメッセージが正しく送られてこない場合を検出すると、送り損ねた制御ユニットを使用不能として中央制御装置30のメモリ(図示せず)に記し、使用不能制御メッセージを他の制御ユニットに送る。他の制御ユニットは、この中央制御装置30からの使用不能通知に応じて、その使用不能な制御ユニットを待機モードにあるものとして個々の制御ユニットメモリ57(第2図)に記す。

各制御ユニットのメモリ57には、それに関係付けられた制御ユニットの制御、その制御ユニットの関数に関するデータ、それに関係付けられたタイム・スロット交換ユニット、およびそれに関係付けられた加入者およびトランクのためのプロ

グラムが、格納される。メモリ57に格納されたデータには、呼び出し情報を、呼に対する経路設定を特定する情報および201や202のような交換モジュール全部の状態の定義情報に変換するための変換テーブルが含まれる。制御ユニット17において主に処理を行うのは、メモリ57に格納された命令およびデータに応じて動作するプロセッサ66である。制御ユニット17は、制御インタフェース回路56を備え、これによって、プロセッサ66からバス59を介して命令を受け取り、この命令に応じて、周辺のユニット、例えば回線ユニット19および20ならびにトランク・ユニット39および40と通信路27を介して通信を行う。DMAユニット58も、制御ユニット17に含まれ、インタフェース・ユニット69と共に使用されて、時分割多重交換機10との間で時分割多重線13~16を介して制御メッセージの送受信を行う。

回線ユニットおよびトランク・ユニットの各々は、それぞれが16ビットの32のチャンネルから

なる情報フレームを繰り返し送る。この情報は、タイム・スロット交換ユニット11内部のマルチプレックス・ユニット60(図示せず)に送られる。マルチプレックス・ユニット60は、周辺のユニットから出力された信号を受信し、それらの信号を125マイクロ秒の各フレームに対し512のチャンネルを有する時分割多重出力線62上に選択的に送り出す。マルチプレックス・ユニットが行う時分割多重線62のチャンネルへの周辺ユニットのチャンネルの接続は、時分割多重線62の速度で周期的にアクセスされる制御RAM71に格納された情報によって制御される。プロセッサ66は、時分割多重線62上の各チャンネルを占める特定の周辺ユニットのチャンネルが分かるように、システムの初期化時に制御情報を制御RAM71に書き込む。同じように、デマルチプレックス回路61は、時分割多重線63上のそれぞれが16ビットのチャンネルを256個受信し、これらのチャンネルを、制御RAM71に格納された情報によって決められた要領で、例えば19や40などの

回線またはトランクに接続された周辺ユニットのチャンネルに接続する。

時分割多重線62上の所与のチャンネルで送られる情報は、ゲート52および線路62'によって受信タイム・スロット交換機50に伝達され、そこで、その所与のチャンネルに一義的に関係付けられたメモリ位置に格納される。所与のデータ・ワードが格納される受信タイム・スロット交換機50の特定のメモリ位置は、タイム・スロット・カウンタ54によって生成されるタイム・スロット指示信号によって定義される。タイム・スロット・カウンタ54は、順番に繰り返す512個のタイム・スロット指示を、タイム・スロットあたり1つのタイム・スロット指示の割合で生成する。所与のデータ・ワードが受信されるタイム・スロット中に生成される特定のタイム・スロット指示によって、そのデータ・ワードを格納すべき受信タイム・スロット交換機50内部のメモリ位置が明示される。

また、データ・ワードは、タイム・スロットあ

交換機53に伝達される。タイム・スロット交換ユニット11に接続された回線ユニットおよびトランク・ユニットの間の呼に対し、制御RAM55の作用により、ゲート8および9が動作し、結果的に、受信タイム・スロット交換機50によって時分割多重線68に送り出されたデータ・ワードが、ゲート8および9ならびに時分割多重線70を介して送信タイム・スロット交換機53に伝達される。

送信タイム・スロット交換機53は、到来するデータ・ワードを制御RAM55からのアドレスによって明示される位置に格納する。データ・ワードは、送信タイム・スロット交換機53からタイム・スロット・カウンタ54によって明示されるアドレスで読み出される。このように読み出されたデータ・ワードは、回線ユニット19などの周辺ユニットに送るために、時分割多重線63に送出される。なお、制御RAM55は、これを複数の制御メモリに分け、それぞれを特定の回路、例えば送信タイム・スロット交換機53に関係付

たり1データ・ワードの割合で受信タイム・スロット交換機50から読み出される。所与のタイム・スロットにおいて受信タイム・スロット交換機50から読み出されるデータ・ワードのメモリ・アドレスは、制御RAM55を読むことによって得られる。制御RAM55は、タイム・スロット・カウンタからのタイム・スロット指示によって定義されるアドレスがタイム・スロット毎に1回ずつ読み出され、このようにして読み出された数値が、そのタイム・スロットに対する読み出しアドレスとして受信タイム・スロット交換機50に送られる。受信タイム・スロット交換機50から読み出されたデータ・ワードは、時分割多重線68、ゲート8、時分割多重線68'およびインタフェース・ユニット69を介して時分割多重交換機10に送られる。時分割多重交換機10からのデータ・ワードは、インタフェース・ユニット69によってタイム・スロット交換ユニット11に受信され、時分割多重線70'、ゲート9および時分割多重線70を介して送信タイム・スロット

けて、実現してもよい。制御メモリの具体的な構成は、本説明にとって重要ではないが、タイム・スロット交換ユニット11内部のタイミング的かつ回路的な必要条件に大いに依存する。受信タイム・スロット交換機50、制御RAM55、タイム・スロット・カウンタ54、および送信タイム・スロット交換機53によって行われるタイム・スロット交換の一般原理は、当分野で周知であるので、ここでは、さらに詳細には説明しない。タイム・スロット・メモリにデータ・ワードを読み書きする装置が、ジェイ・ダブル・リューツ(J. W. Lutz)による米国特許第4,035,584号に詳細に説明されている。

回線およびトランクに対する走査および信号授受(回線およびトランクのサービスと称する)は、信号プロセッサ65およびデジタル・サービス・ユニット67を備えた制御ユニット17によって与えられる。信号プロセッサ65は、プロセッサ66に対する実時間負荷の要求を軽減するために、回線ユニットおよびトランク・ユニットから線6

2' 上に受信されたデータ・ワードの信号部分（第3図のビットA～G）を受け取って分析し、さらに回線ユニットおよびトランク・ユニットに信号ビットを送る。プロセッサ66は、信号プロセッサ65から到来する時分割多重線62上の各チャネルの状態を読む。この状態は、あるチャネルに接続された回線またはトランクのものであるとプロセッサ66により判断されるが、呼処理のために回線またはトランクの状態を示す。また、信号プロセッサ65は、信号情報も送信する。信号ビットは、プロセッサ66から信号プロセッサ65に、時分割多重線63における信号ビットのあて先チャネルの指示を付けて渡される。次に、信号プロセッサ65は、信号情報を該当する回線またはトランク・ユニットに送るために、あて先チャネルの信号ビットA～Gを線路64を介して制御する。

デジタル・サービス・ユニット67は、回線ユニットおよびトランク・ユニットから線62' によって受信した各データ・ワードのPCMデータ

ロット交換ユニットにその呼に割り当てられたタイム・スロットを使用して送る場合もある。有効な呼のタイム・スロットにおけるデータ・ワードのビットEの位置が、二次的モードの通信に使用される。しかし、この二次的通信モードでは、信号ビットの何れのビットも、またはすべてのビットも使用できることが分かるが、実際には使用しない。ビットEは、時分割多重交換機10を通る通信路の設定中は信号の受信通知、そして接続中は通信路の連続性検査の維持という二重の目的に使用される。ビットE検査回路192は、これらの二重の目的を果たすにあたり、導線193、194、および195を介してプロセッサ66と通信を行う。ビットE・アキュムレータ48およびビットE検査回路192の動作は、前記のビューシャー（Beuscher）他の米国特許第4,322,843号に詳細に説明されている。

第1図から第3図に関してこれまで述べたシステムでは、交換モジュールが、23などの加入者装置、44などのトランク、またはこれらの両方

部分を受け、加入者およびトランクからのPCMトーン信号を検出する。プロセッサ66は、デジタル・サービス・ユニット67から受信した信号情報を周期的に読み出して、回線信号およびトランク信号を検出する。また、デジタル・サービス・ユニットは、デジタル形式のトーンおよび信号を、ゲート51を介して加入者およびトランクに送ったり、ゲート52を介して時分割多重交換機10に送ったりするためにも使用される。トーンおよび信号の定義が、プロセッサ66からデジタル・サービス・ユニット67に送られるため、信号は適切なチャネルに置かれる。

制御情報交換の基本モードは、送り元のタイム・スロット交換ユニットから時分割多重交換機10および制御配分ユニット31を通して送り先のタイム・スロット交換ユニットに戻るよう制御メッセージを伝送することからなる。通信の二次的モードを使用して、所与の呼に関する制御情報を送り元のタイム・スロット交換ユニットから時分割多重交換機10を介して送り先のタイム・ス

から信号情報を収集し、中央制御装置30および他の交換モジュールと共に、その他の加入者およびトランクへの通信路を設定する。1つの交換モジュールによって受信された呼信号情報に、もう一方の交換モジュールに接続された加入者装置またはトランクが明示されている場合、時分割多重交換機10を通る通信路が、確定され、中央制御装置30によって設定されることにより、接続が完了する。受信された呼信号情報に、同一の交換モジュール上の回線またはトランクが明示されている場合には、通信路は、その交換モジュールの内部でゲート8および9（第2図）を介して完結される。

前記のシステムにより、同一の交換モジュールに接続された周辺ユニット（回線およびトランク）間に通信サービスが提供され、異なる交換モジュール上の周辺ユニット間には時分割多重交換機10を通る接続によってサービスが提供される。交換モジュールが、その時分割多重リンク（例えば、13～16）の故障、時分割多重交換機10の故

障、制御配分ユニットの故障、または中央制御装置30の故障によって時分割多重交換機10との連絡を失った場合、接続が提供されるのは、同一の交換モジュールに接続された回線およびトランクの間に限られる。このように制限されたサービスでも許される状況もあるが、ほとんどの場合、異なる交換モジュール上の回線やトランクを接続できないことは、サービスのうえで厳しい制限となる。

第4図～第6図に、改良したシステムと、時分割多重交換機10を通る正常な通信路が利用できない場合、交換モジュール間に代わりとなる通信路を与えるために交換ユニットの周辺側に接続されたトランクを有利に使用する新たな動作方法とを示す。第7図は、第4図～第6図の構成を利用するために実行される新たな呼処理ルーチンを表す。

第4図は、第1図において開示した種類の時分割交換システムであり、第1図の構成要素と同じ参照番号を有する構成要素は、第1図のものと同

経路の選択に交換モジュール間トランク、例えば100～102を使用する。以下の例に対しては、時分割多重交換機10が故障のため交換モジュール間の接続を行うことができないものと仮定する。端末交換機10によって与えられる制御メッセージ通信リンクの故障は、交換モジュール200～202によって検出され、これらの交換モジュールは、独立モードの動作を開始する。独立モードにおいては、交換モジュールの制御ユニット、例えば18は、他の制御ユニットにも、中央制御装置30にもメッセージを送らず、またその交換モジュールにおいて受信した各呼のあて先を探すことに対しては全く責任を負わない。この動作様式を発展させるために、各制御ユニット、例えば18は、この交換システムの各加入者装置のディレクトリ番号に関係付けられた交換モジュールを識別する交換テーブルと、他の加入者装置に接続するために使用するべき1つ以上の交換モジュール間トランクの識別情報を維持する。

第1図～第3図の説明において、交換モジュ

ルである。第4図に示したシステムは、3つの典型的な交換モジュール200～202を備えている。これらの交換モジュールは、双方向の交換モジュール間トランク100、101、および102によって相互に接続されている。トランク100は、交換モジュール202のトランク・ユニット42を交換モジュール201のトランク・ユニット40に接続し、トランク101は、交換モジュール202のトランク・ユニット41を交換モジュール200のトランク・ユニット103に接続し、トランク102は、交換モジュール201のトランク・ユニット39を交換モジュール200のトランク・ユニット104に接続する。

前記のように、各交換モジュールは、状態の指示、および独立動作に関係する他のすべての交換モジュールの指示を、そのメモリに格納している。所与の交換モジュールが、独立モードであるか、または到来中の呼に対するあて先の交換モジュールが独立モードであることを中央制御装置30によって知らされた場合、この交換モジュールは、

ル間の時分割多重交換機10を通る接続を完全に通常の呼処理ルーチンは、説明した。時分割多重交換機の接続が使用できない場合、交換モジュールどうし間で要求される呼は、成立しないことになる。第7図の流れ図に表したのは、交換モジュールどうしを、これらの交換モジュールの周辺のトランク・ユニットどうし間で接続されているトランクを介して接続するために使用される新たな呼処理ルーチンである。第4図の交換システムは、第7図の呼処理ルーチンに従って動作する。第7図のルーチンは、交換モジュール202の加入者装置26から交換モジュール201の加入者装置24への呼を例として説明する。

制御ユニット18は、加入者装置26がオフ・フック状態になったことを第1図～第3図に関して説明した手段によって検出し（第7図のブロック301）、ダイヤルされた数字を集め始める。現在の例に従えば、ダイヤルされた数字は、交換モジュール201の加入者装置24を明示する。すべての数字が収集される（ブロック302）と、

呼処理ルーチンはブロック303に進み、交換モジュールの状態の検査を行い、通常の時分割多重交換機10と代替の交換モジュール間トランクのうち何れを通る経路選択を使用するかを判断する。この判断を行うために、メモリ57(第2図)に格納された状態情報を読む。現在の例のように、交換モジュールが、独立モードである場合、時分割多重交換機10を通る通常の経路取りが、利用できないので、経路選択処理は、ブロック330から経路304を通してブロック305へと続く。ブロック305において、制御ユニット18は、メモリ57(第2図)の交換テーブルを参照し、ダイヤルされた加入者装置24に接続されている交換モジュール201にトランク100を使用できると判断する。従って、制御ユニット18は、トランク100を捕捉し、交換モジュール201からの適切な承認信号に応じて、ダイヤルされた数字の表示をトランク100上で送る(ブロック306)。交換モジュール202は、最終的に、加入者装置26とトランク100との間で通

信路を完成(ブロック307)。

動作は交換モジュール202といくぶん重複するが、交換モジュール201は、交換モジュール202による交換モジュール間トランク100の捕捉に応じて、第7図に示すような呼処理プログラムを開始する。交換モジュール201は、この発信を承認信号をもって完了し(ブロック301)、さらにブロック302において、トランク100からの数字を収集する。交換モジュール201における呼処理ルーチンは、ブロック303を通してブロック305に進み、そこで、制御ユニット17が、トランク100から受信した数字を用いて交換テーブルを参照し、それらの数字が加入者装置24を表していると判断する。次に、交換モジュール201は、加入者装置24に信号を送り(ブロック306)、加入者装置24における応答時に、回線ユニット20とトランクユニット40との間の通信路206を完成する。次に、加入者装置24は、タイム・スロット交換ユニット12を通る通信路205、トランク100、および

タイム・スロット交換ユニット11を通る通信路206によって与えられる通信路を介して、加入者装置26に接続される。この通信路が、ブロック303(第7図)でトランク経路設定が選択されていなかったらブロック308で成立していたはずの、時分割多重交換機10を通る(現在の例では)使用不能の通信路に、代わるものである。

接続を完全にするために、第4図に示す構成には、交換モジュールの各対の間に少なくとも1つのトランクを備えている。この結果、交換モジュールの数を $N$ で表すと、相互接続トランクの数は、 $N(N-1)/2$ となる。交換モジュールの数が増加するに伴い、相互接続トランクの数が、大きくなり過ぎるので、第4図に示した種類の完全に相互接続するシステムは、必ずしも望ましいとは言えない。

第5図に、相互接続トランクの数を $N(N-1)/2$ から相当減らした実施例を示す。第5図において、交換モジュール201は、モジュール間トランク交換機として使用され、交換モジュール2

02へはトランク105を介して、交換モジュール200へはトランク106を介して接続される。このモジュール間トランク交換機は、交換モジュール、例えば200と202の間を選択的に接続する。

以下の例では、交換モジュール200~202は、すべて独立モードであり、交換モジュール202の加入者装置26から交換モジュール200の加入者装置108に接続を行い、交換モジュール200~202は、何れも第7図の流れ図に従って呼の処理を行うものとする。交換モジュール202は、加入者装置26による発信を検出し、ダイヤルされた数字から、加入者装置108へ向けて接続を推進するためにトランク105を使用できると判断する。次に、交換モジュール202が、加入者装置26とトランク105との間の通信路を完成させ、交換モジュール間トランク105上にダイヤルされた番号を送り出す。交換モジュール201は、トランク105上の番号を受信し、交換テーブルより、加入者装置26がトラン



ク106によって交換モジュール200に連絡される得ると判断する。次に、交換モジュール201は、トランク105とトランク106との間の通信路208を完成させ、加入者装置26によって元もとダイヤルされた番号をトランク106に送る。交換モジュール200は、トランク106上の番号を受信し、その交換テーブルを用いて、加入者装置108を呼のあて先として確認する。交換モジュール200は、加入者装置108に信号を送り、加入者装置108の加入者が応答した場合、加入者装置108とトランク106との間の通信路209を完成させる。

第5図の構成は、交換モジュール間に代わりの接続を提供するのに、第4図の構成より少ない交換モジュール間トランクですむ。しかしながら、交換モジュール間トランクは、希にしか使用されない場合でも、不断のサービス、例えば走査や信号授受を受ける必要がある。このため、サービスを受けられる加入者回線、または局間トランク、またはこれらの両方の数が減少し、所与の規模の

成させる。優先する端局は、交換テーブルを備え、呼のテーブルには、加入者装置、例えば220および221への呼、およびトランク222を介する他の交換システムへの呼を成立させるための交換情報が含まれている。この実施例においては、交換システムⅡが、交換テーブル223を備え、このテーブルには、交換システムⅠの加入者装置のディレクトリ番号の交換に必要な情報の他に、前の変換テーブルの情報の含まれている。つまり、交換テーブル223には、交換システムⅠにおける各呼のあて先の交換モジュールへのトランク、例えば109を明示する情報が含まれている。交換システムⅡは、入力刺激に応じて接続を推進するものであり、例えば、第1図に示したシステムと同じ種類でよい。制御装置224は、入来するトランク、例えば110上の信号情報を受信し、受信した信号情報に応じて、221などの加入者装置、または222などのトランクを識別し、入来するトランクを識別されたトランクまたは加入者に接続する。制御装置224が、トランクであ

交換システムに体系的な費用が増加する傾向がある。

第6図は、交換モジュール間の代替通信路のための交換システムを与えた通常の交換システム(端局)間トランクを使用する構成を表す。これらのトランクのサービスに費やした総経費は、他の交換システムへの接続に使用した場合、通常の交換システムの総経費である。壊滅的故障時において、交換モジュール間に代わりの接続を与えるべく、これらのトランクのサービスに費やされる総経費は、許容できることが分かる。

第6図において、第1の交換システム、即ち、交換システムⅠの各交換モジュール200~202は、それぞれ局間トランク109~111によって第2の交換システム、即ち、交換システムⅡに接続される。交換システムⅡは、端局の交換システムであり、他の交換システムからトランクを受け、それによりサービスされる加入者(例えば、220や221など)、および他の交換システムへのトランク(例えば、222)への通信路を完

と確認した場合、呼のあて先を特定する信号情報が、識別されたトランクで送られる。

以下の例に対しては、交換モジュール201および202が独立モードで動作しているものと仮定する。最初に、加入者装置24が、オフ・フック状態になり、加入者装置26のディレクトリ番号がダイヤルされる。交換モジュール201は、独立モードであるため、メモリ57(第2図)を参照してダイヤルされた番号を交換し、その呼を進めるためにトランク10を使用するべきであると判断する。交換モジュール201は、ダイヤルされた番号を、通常は他の交換システムへの呼を完成させるために使用されるトランク10に送り出し、加入者装置24とトランク10との間の通信路210を完成させる。交換システムⅡの制御装置224は、トランク10上のダイヤルされた番号を受信し、交換テーブルを参照して、その呼のあて先の交換モジュールのトランクを特定する。交換テーブル223により、トランク111を使用するべきことが示され、これに応じて、制御装

置224は、トランク110を通信路211を介してトランク111に接続し、呼のあて先を特定する信号情報をトランク111で交換モジュール202に送る。交換モジュール202は、ダイヤルされた番号を受信し、これに応じて、トランク111とダイヤルされた加入者装置26との間の通信路212を完成させる。

第6図の構成は、交換モジュール間に代わりの接続を与える時に使用されるものと同じトランクを使用する「通常の」交換システム間呼を接続する場合にも使用される。交換システムⅠの加入者装置108が、交換システムⅡの加入者装置220の番号をダイヤルすると、交換モジュール200は、加入者装置108と交換システムⅡへのトランク109との間の通信路213を完成させ、加入者装置220を特定する信号情報をトランク109に送り出す。制御装置224は、トランク109から呼信号情報を受信し、交換テーブル223を用いて、受信した情報を変換する。次に、制御装置224は、交換システムⅡを制御して、

モジュール200は、時分割多重交換機10から加入者装置108までの通信路を完成させる。

呼び出された加入者が、独立モードの交換モジュールに接続され、呼び出し中の交換モジュールが、独立モードでない場合、呼び出し中の交換モジュールは、トランク経由の経路設定を使用することになる。このような状況下では、中央制御装置30は、第7図のブロック303において正しい経路の選択が行われるように、独立モードにある交換モジュールをすべての交換モジュールに知らせ続ける。

交換モジュールは、独立モード動作以外の理由から、トランク経由の経路設定を使用することにも決定することもある。時分割多重交換機10の容量の面などで、呼のあて先へのトランクが利用できる時に、時分割多重交換機の取扱い量を制限する方が望ましい状況も有り得る。従って、例えば、所定の交換モジュール間の呼に対しては、4回に1回の割合で時分割多重交換機10を通す代わりにトランクを介して経路設定を行う交換モジュー

トランク109と加入者装置220との間の通信路を完成させる。

前の例では、交換モジュールは、すべて独立モードである。接続に必要な交換モジュールのうち、全部ではなく一部が、独立モードであり、他の交換モジュールが、時分割多重交換機10を通る接続経路を利用する、ということも有り得る。例えば、交換モジュール202(第5図)が、独立モードであって、交換モジュール200の加入者108への接続を希望すると、通信路207およびトランク105からなる第5図に関連して説明した通信路を使って、最初の通信路が交換モジュール201へと確立される。交換モジュール201は、トランク105上の番号を受信すると、独立モードではないので、交換モジュール200への通信路を時分割多重交換機10を介して通常モードで完成させる。つまり、交換モジュール201は、中央制御装置30と連絡を取り、それと協力して、交換モジュール200への通信路を時分割多重交換機10を介して完成させる。次に、交換

ル手順が使用される。

第8図は、他の交換モジュールに接続されたトランクにサービスを行う制御ユニット、例えば17に対する実時間負荷を軽減するように構築された実施例を示す。第8図の実施例は、2種類のトランクを備えている。第1の種類は、他の交換モジュールに接続されたトランク43~46によって代表される局間トランクからなる。第2の種類は、その交換システムの他の交換モジュールへのトランク114~116からなる。同一の交換システムの他の交換モジュールへのトランク、例えば115を、ここでは、交換モジュール間トランクと称する。交換モジュール間トランクは、時分割多重交換機10を通る通信路が使用できない場合に、交換モジュール間の接続を推進するために使用される。時分割多重交換機10を通る通信路が使用できる通常の動作においては、交換モジュール間トランクは、相互作用的であり、走査や信号授受などのトランク・サービスは提供されない。しかし、他の交換局への接続は完成できるように、

局間トランクには、トランク・サービスが提供される。以下の説明においては、トランク・サービスを受けるトランクを、活性トランクと称し、トランク・サービスを受けないトランクを、不活性トランクと称する。交換モジュール間トランクの使用を以下において説明する。

時分割多重交換機 10 を通る通信路が使用できる通常の動作において、加入者回線 23~26 および他の交換システムへのトランク 43~46 のみが、マルチプレックス・ユニット 60 によってタイム・スロット交換ユニット、例えば 11 に接続される。これによって、制御ユニット 17 は、使用する予定のない交換モジュール間トランクなどのトランクに制御ユニットの資源を費やすことなく、走査および信号授受などのトランク・サービスを使用予定の局間トランクに与えることができる。時分割多重交換機 10 の故障などの発生により、交換モジュール間トランクを接続に使用することが望ましくなった場合、システムは、交換モジュール間トランクにトランク・サービスを与

えるために、マルチプレックス・ユニット 60 およびデマルチプレックス・ユニット 61 の接続パターンを編成し直す。そして、交換モジュール間トランクが、代替の接続に使用される。

前記のように、例えば 17 および 18 などの制御ユニットと中央制御装置 30 との間の制御メッセージは、時分割多重交換機 10 が交換モジュール間の接続に使用できないことを検出するために、使用される。使用できないことが交換モジュールで検出されると、その交換モジュールは、自らを再編成して、それに付属する交換モジュール間トランクにトランク・サービスを与える。第 10 図は、接続の推進に時分割多重交換機 10 を使用できないことを検出した交換モジュールによって使用される再編成方法の流れ図である。まず、ブロック 320 において、先に述べたように、中央制御装置 30 から制御メッセージが送られてこないことによって、時分割多重交換機 10 の使用不能が検出される。この結果、検出した交換モジュールによって独立モードとなり、例えば 115 のよ

うな交換モジュール間トランクのすべてにトランク・サービスが与えられる。ブロック 320 の実行後、交換モジュールは、ブロック 321 に進み、利用可能な交換モジュール間トランクを識別する情報をメモリ 57 から読み出し、RAM 71 に書き込んで、時分割多重線 62 および 63 上のチャネルに対する交換モジュール間トランクの接続を明示する。次に、ブロック 322 において、プロセッサ 66 は、デジタル・サービス・ユニット 67 および信号プロセッサ 65 を使用して、交換モジュール間トランクにトランク・サービスを与える。

前記のように、ある交換モジュールに時分割多重交換機 10 を介してアクセスできないことを中央制御装置 30 が検出した場合、その交換モジュールへの接続に時分割多重交換機 10 が使用不能であることを知らせる制御メッセージが、他の交換モジュールに送られる。中央制御装置 30 は、そのデータベースの中に、すべての交換モジュールの間の交換モジュール間トランクを識別する

情報を備えている。中央制御装置 30 が、アクセスできない交換モジュールを検出した場合、その中央制御装置 30 は、それが使用できないことを示すとともに、アクセスできない交換モジュールとこのメッセージを受信する交換モジュールとの間の交換モジュール間トランクを特定するメッセージを、他の各交換モジュールに送る。ブロック 330 (第 11 図) において、このメッセージが、交換モジュールによって受信される。受信した交換モジュールは、その使用不能メッセージに応じて、中央制御装置 30 からのメッセージによって特定された各交換モジュール間トランクを時分割多重線 62 および 63 に接続する情報を RAM 71 にロードする (ブロック 331)。すると、新たに接続されたトランクに、前記のようにサービスが行われる (ブロック 332)。本実施例においては、時分割多重線 62 および 63 上のチャネルに接続されたトランクには (交換モジュール間トランクでも、局間トランクでも)、トランク・サービスが与えられる。時分割多重線 62 および

62上のチャネルにリンクが接続されると、例えば11のようなタイム・スロット交換ユニットが、そのトランクとの間で双方向の情報交換が可能となる。

第9図は、第1図において開示した種類の時分割交換システムを表わす。第9図に示すシステムは、3つの典型的な交換モジュール200～202からなる。これらの交換モジュールは、双方向の交換モジュール間トランク114、115および116によって相互に接続されている。トランク114は、交換モジュール202のトランク・ユニット113と交換モジュール200のトランク・ユニット103とを接続し、トランク115は、交換モジュール202のトランク・ユニット112と交換モジュール201のトランク・ユニット111とを接続し、トランク116は、交換モジュール201のトランク・ユニット110と交換モジュール200のトランク・ユニット104とを接続している。

第9図には、交換モジュール間トランク114

も、応答メッセージが交換モジュール201には送られない。交換モジュール201の制御ユニット17は、中央制御装置30からのメッセージが無いことを検出し、第5図の既に述べた手順を行うことにより、すべての交換モジュール間トランクをタイム・スロット交換ユニット11の時分割多重線62および63に接続して、それらを活性化させる。このようにして、交換モジュール201において、トランク115および116にトランク・サービスが与えられる。

中央制御装置30は、交換モジュール201からメッセージが無いことを検出し、そして、交換モジュール201は時分割多重交換機10を通して通信することができない、即ち、交換モジュール201は独立モードにあると、判断する。次に、中央制御装置30は、メモリを探索することにより、交換モジュール間トランク、例えば114～116の中から、交換モジュール201とシステムの他の交換モジュール200～202との間の通信に使用可能なトランクを決定する。この探索

～116、およびそれらに関係するトランク・ユニットのみを示す。最初は、時分割多重交換機10は、すべての交換モジュールの間の接続に使用可能であり、トランク114～116は、すべて不活性である。つまり、これらのトランクは、何れのタイム・スロット交換ユニット11の時分割多重線62および63（第2図）にも接続されておらず、従って、それらはトランク・サービスを全く受けていない。各交換モジュール200～202の制御ユニットは、時分割多重交換機10が引き続き使用可能であるかどうかを判断するために、中央制御装置30にメッセージを周期的に送る。中央制御装置30は、交換モジュールに利用可能性の持続が分かるように、受信したメッセージに毎回応答する。

交換モジュール201を時分割多重交換機10に接続する時分割多重線13および16が完全に故障したものと仮定する。この場合、交換モジュール201からは、既にメッセージが中央制御装置30に送られなくなり、中央制御装置30から

において、交換モジュール202へのトランク115、および交換モジュール200へのトランク116が見えなくなる。そして、中央制御装置30は、使用不能メッセージを、交換モジュール202にはトランク115を特定して送り、交換モジュール200にはトランク116を特定して送る。これに応じて、交換モジュール200および202は、第11図に関して説明した手順に従って、トランク116および115にそれぞれトランク・サービスを与える。第9図において、新たに活性化されたトランク115および116に接続されたトランク・ユニット104、110、111および112には、それらがトランク・サービスを受けていることを表すために、左上の隅に黒い三角形を付けた。

第12図は、第9図の実施例において接続の完成時にすべての交換モジュールによって行われる手続きの流れ図である。第9図の交換システムは、第12図の呼処理ルーチンに従って動作する。以下において、交換モジュール202の加入者装置

26から交換モジュール201の加入者装置24への呼を例として、このルーチンの説明を行う。

制御ユニット18は、第1図～第3図に関して説明した手段によって、加入者装置26がオフ・フック状態になったことを検出し（第12図のブロック301）、ダイヤルされた数字の収集を開始する。現在の例に従えば、ダイヤルされた数字は、交換モジュール201の加入者装置24を明示する。すべての数字が収集されると（ブロック302）、呼処理ルーチンは、ブロック312に進んで、交換モジュールの状態を検査し、通常の時分割多重交換機経由の経路設定を使用するか、または代替りの交換モジュール間トランク経由の経路設定を使用するか、を決定する。この決定は、メモリ57（第2図）に格納されている状態情報を読み出して行われる。現在の例の場合のように、交換モジュール、例えば202が独立モードでない場合、経路設定処理は、ブロック312から経路311を通してブロック309に続く。ブロック309において、制御ユニット18は、交換モ

ジュール201において呼び出された番号を特定した制御メッセージを中央制御装置30に送る。現在の例においては、時分割多重交換機10を介して交換モジュール201を使用することはできないので、中央制御装置30は、その呼を完成させるためには新たに活性化された交換モジュール間トランクを使用するべきであることを確認するメッセージを制御ユニット18に返す。中央制御装置30からのメッセージに応じて、制御ユニット18は、ブロック310において、呼の完成のために交換モジュール間トランク115を使用するべきことを認識し、ブロック306に進む（時分割多重交換機10が使用可能であったならば、交換モジュール202は、ブロック308に進み、指定された時分割多重交換機10を通る通信路が使用されたはずである）。ブロック306において、制御ユニット18は、交換モジュール202から走査および信号授受のトランク・サービスを現在受けているトランク115を捕捉し、続けて、交換モジュール201からの適切な承認信号に応

じて、ダイヤルされた数字の表示をトランク115で送る。最後に、交換モジュール202は、加入者装置26とトランク115との間の通信路205を完成させる（ブロック307）。前述のように、完成された通信路は、受信タイム・スロット交換機50、ゲート8および9、および送信タイム・スロット交換機53からなる。

動作は交換モジュール202といくぶん重複するが、交換モジュール201は、交換モジュール202によるトランク115の捕捉に応じて、第12図に示すような呼処理プログラムを開始する。交換モジュール201は、この発信を承認信号をもって完了し（ブロック301）、さらにブロック302において、トランク115からの数字を収集する。交換モジュール201における呼処理ルーチンは、そのメモリ57（第2図）内の状態情報から、それが独立モードにあると判断し（ブロック312）、経路304を通してブロック305に進む。制御ユニット17が、トランク115から受信した数字を用いて変換テーブルを参照

し（ブロック305）、それらの数字が加入者装置24を表していると判断する。次に、交換モジュール201は、加入者装置24に信号を送り（ブロック306）、加入者装置24における応答時に、回線ユニット20とトランク115との間の通信路206を完成する（ブロック307）。次に、加入者装置24は、タイム・スロット交換ユニット12を通る通信路205、トランク115、およびタイム・スロット交換ユニット11を通る通信路206によって与えられる通信路を介して、加入者装置26に接続される。この通信路が、時分割多重交換機10を通る（現在の例では）使用不能の通信路に代わるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、電気通信交換システムのブロック図、第2図は、第1図で使用されるタイム・スロット交換ユニットのブロック図、

第3図は、デジタル・データ・ワードの図、

第4図～第6図は、交換モジュール間トランクを有する交換モジュールを相互接続する構成を表

す図、

第7図は、呼確立処理の流れ図、

第8図は、本発明の実施例のブロック図、

第9図は、交換ユニット間トランクを有する交換ユニットを相互接続する構成を表す図、

第10図および第11図は、交換ユニット間トランクをトランク・サービス装置に接続する処理の流れ図、

第12図は、呼確立処理の流れ図である。

出願人：アメリカン テレフォン アンド

テレグラフ カンパニー

代理人：三 俣 弘

同：桂 木 雄

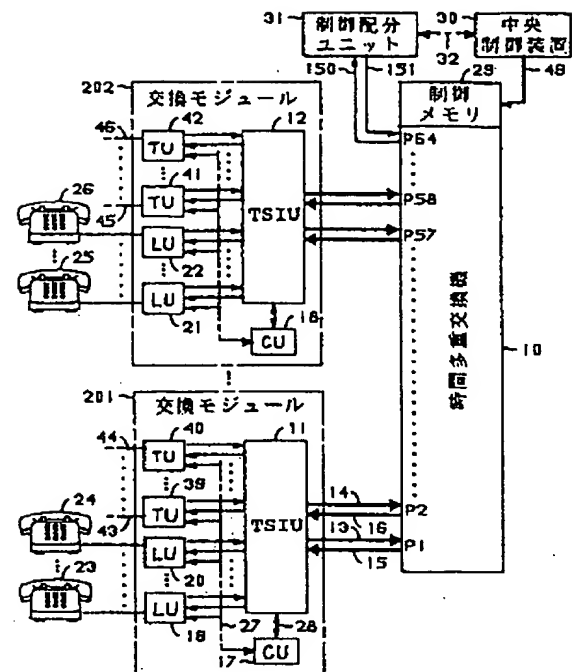


FIG. 1

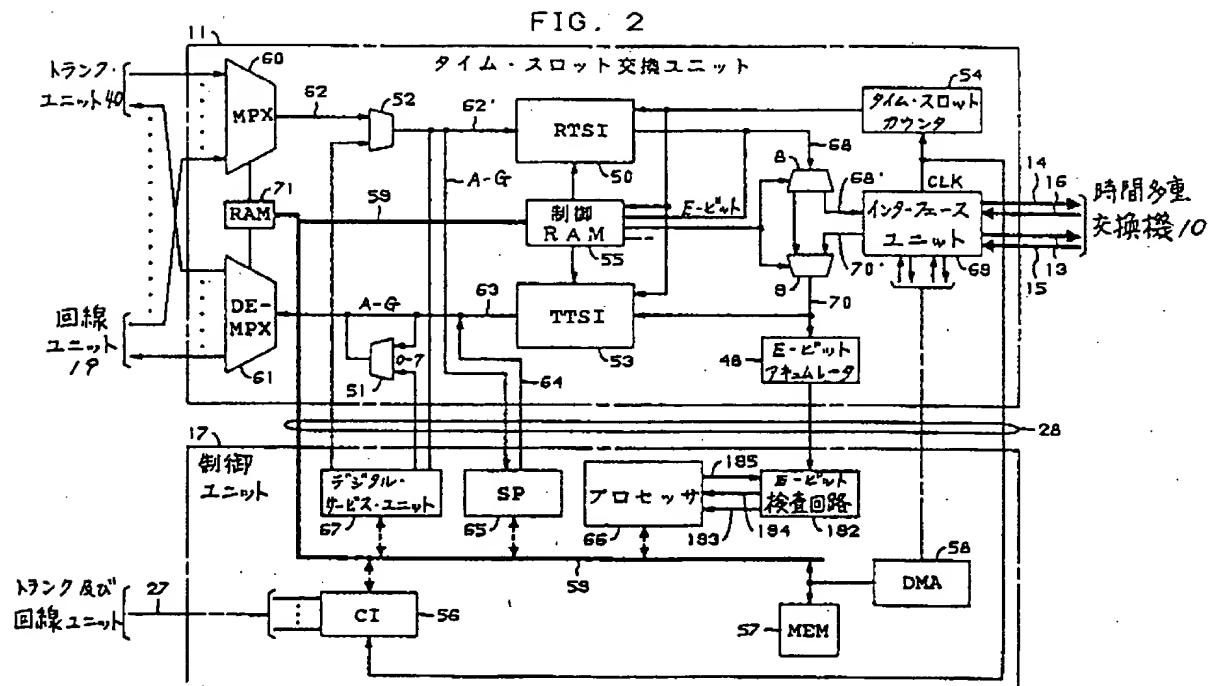


FIG. 3

16ビットのデジタワード

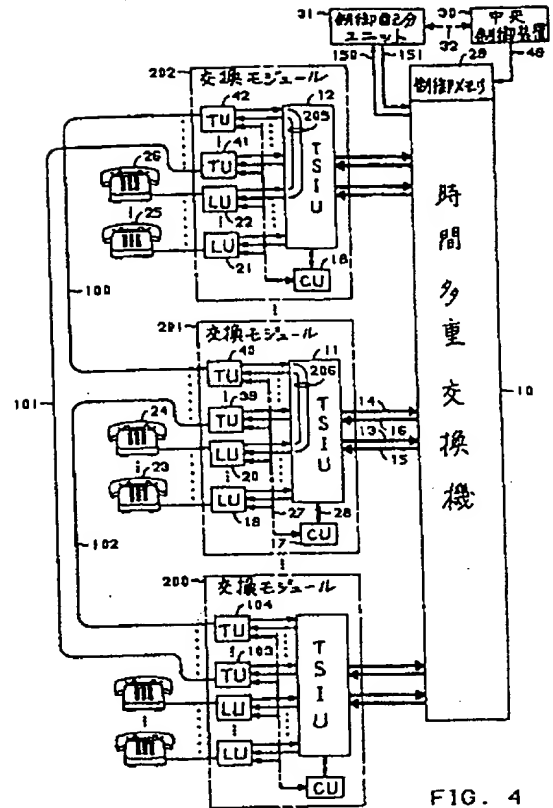
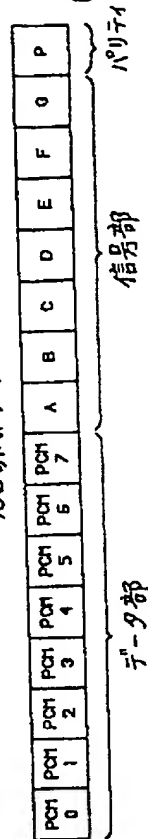


FIG. 4

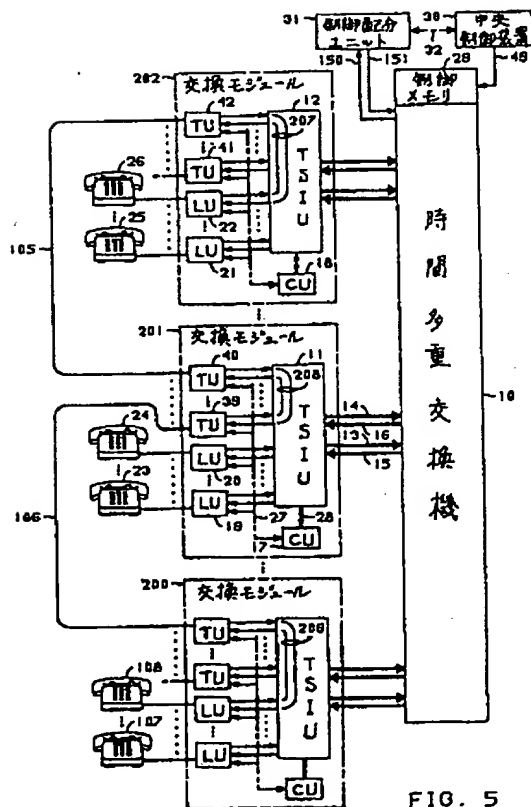


FIG. 5

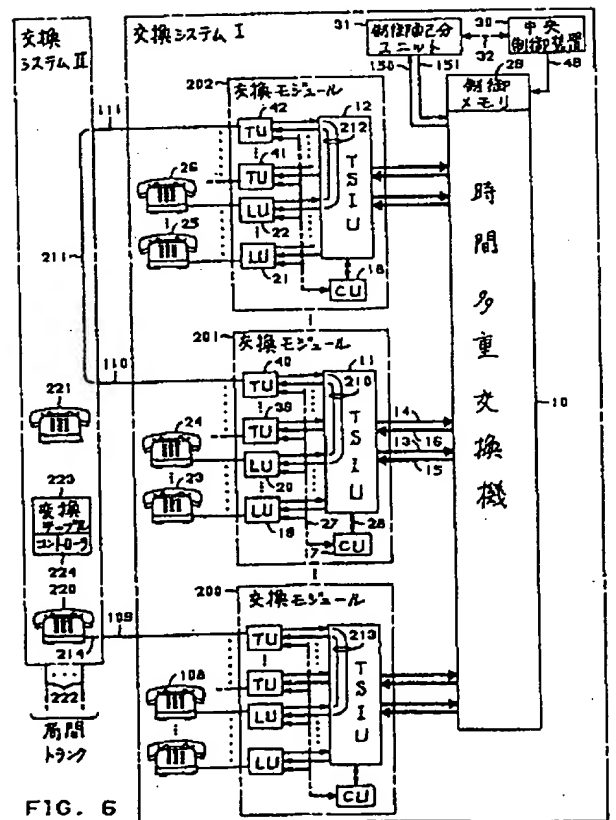


FIG. 6

FIG. 7

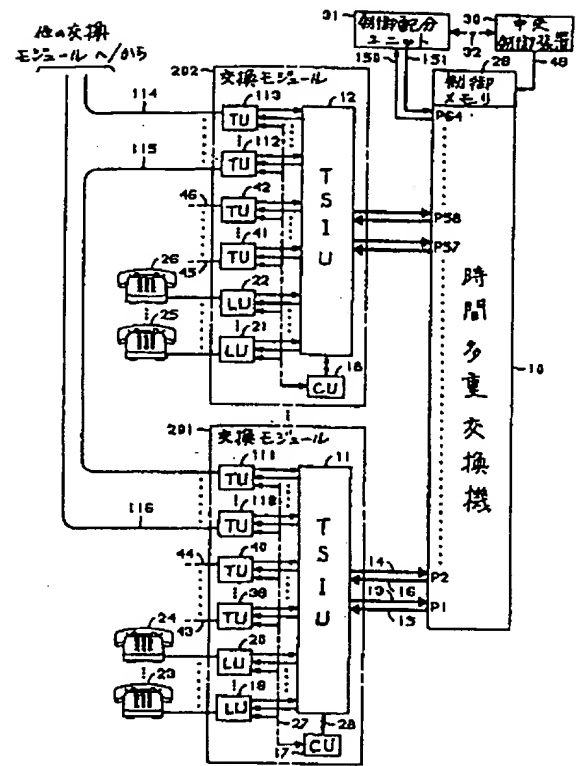
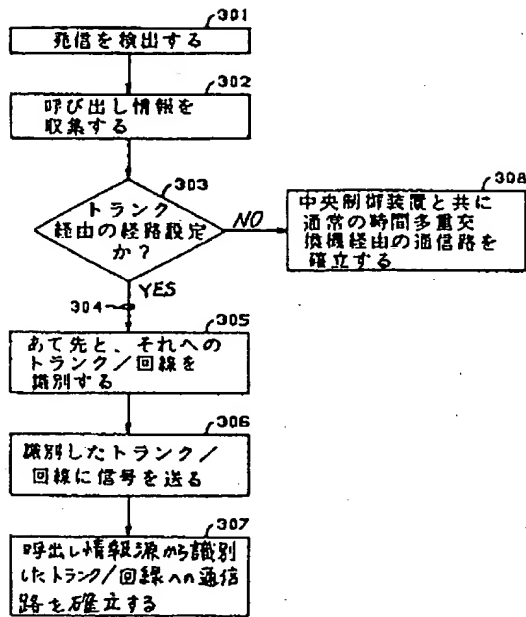


FIG. 8

FIG. 10

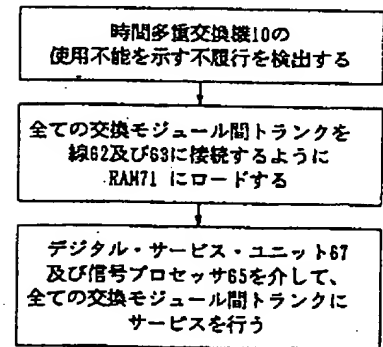


FIG. 11

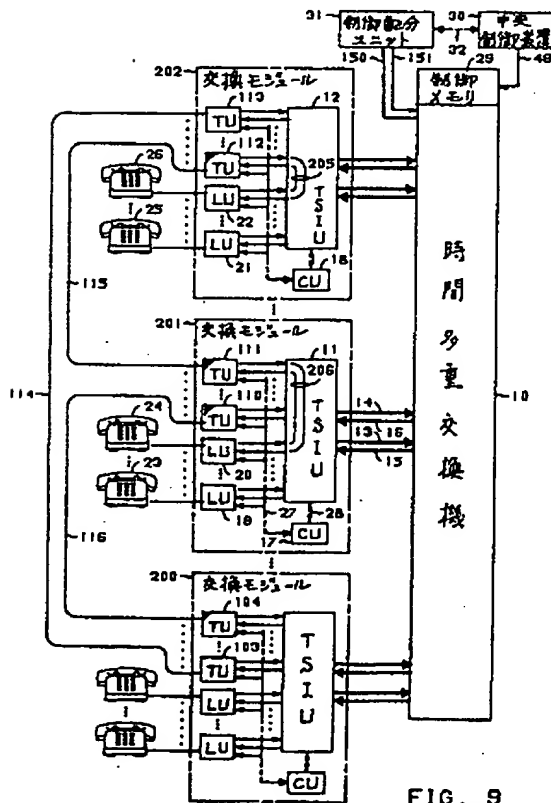
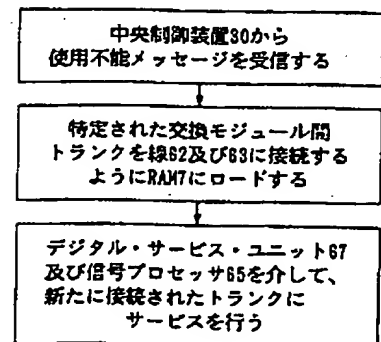
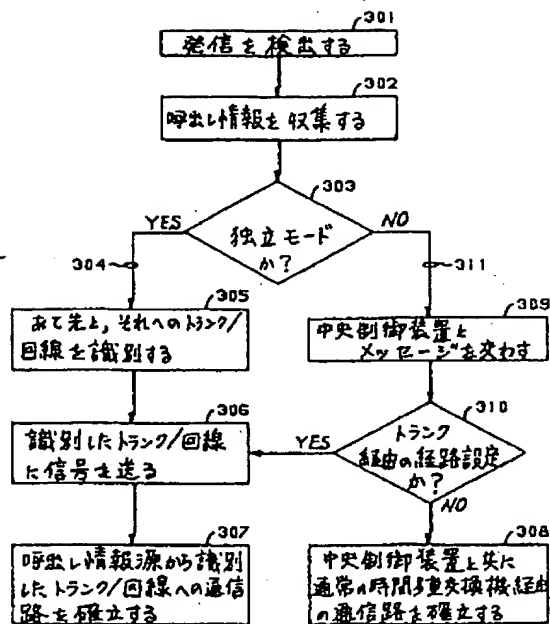


FIG. 9



FIG. 12



第1頁の続き

優先権主張

②1989年5月24日③米国(US)④356807

②1989年5月24日③米国(US)④356823

⑦発明者

マイケル マーガレット

アメリカ合衆国, 60517 イリノイ, ウッドリッジ, サマ

ト ジヤノウイアク

ーヒル ドライブ 3405

⑦発明者

ラム ナサン

アメリカ合衆国, 60505 イリノイ, オーロラ, ロング

グローブ ドライブ 1080